

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 การประเมินผลการพัฒนาชุมชนตามตัวชี้วัดการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

แบ่งเป็นชุมชนในพื้นที่โครงการหลวง 9 แห่ง และโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 8 แห่ง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานต่อเนื่องจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2562-2563 ดังนี้

1) ปรับปรุง/ดำเนินการตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาชุมชน ให้เข้าสู่ตัวชี้วัด 5 มิติ การพัฒนา แบ่งเป็น กิจกรรมที่ชุมชนดำเนินการเอง และกิจกรรมที่ชุมชนดำเนินการร่วมกับหน่วยงาน ได้แก่

มิติที่ 1 การเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ขอบรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี และเหมาะสม (GAP) ปรับปรุงคุณภาพแหล่งน้ำเพื่อการทำเกษตร

มิติที่ 2 การฟื้นฟูและอนุรักษ์ป่าไม้ เช่น ดูแลรักษาป่าไม้ และพืชท้องถิ่น

มิติที่ 3 การจัดการสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน เช่น ปรับปรุงความสะอาดภายในครัวเรือน คุณภาพแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค การจัดการขยะ น้ำทิ้งจากครัวเรือนและการเลี้ยงสัตว์

มิติที่ 4 ความเข้มแข็งของชุมชนในการรองรับการเปลี่ยนแปลง เช่น พัฒนาชุมชนตามแผน งาน แกไข/เฝ้าระวังปัญหาเสพติด

มิติที่ 5 การลดใช้ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ติดตามความต้องการของครัวเรือนที่ร่วมลดการใช้พลังงานไฟฟ้า น้ำมันเชื้อเพลิง และป่าไม้

2) เตรียมความพร้อมของชุมชนเพื่อเข้ารับการตรวจประเมินผลการพัฒนา โดยคณะผู้ตรวจประเมินภายใน ซึ่งประกอบด้วย ผู้แทนเจ้าหน้าที่จากมูลนิธิโครงการหลวง/สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง/มหาวิทยาลัยมหิดล และผู้แทนชุมชน ประชุมร่วมกันเพื่อรับทราบขั้นตอนการเข้าตรวจประเมิน จากนั้นตรวจหลักฐาน ได้แก่ (1) เอกสารข้อมูล/ใบรับรองมาตรฐานต่างๆ (2) ผลการดำเนินกิจกรรมหรือผลการพัฒนาที่เป็นรูปธรรมหรือหลักฐานเชิงประจักษ์ต่างๆ เช่น รูปภาพ เอกสารรายงาน แผนที่ ใบประกาศ สมุดลงนาม/เอกสารรายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรม (3) แปลงปลูกพืช หรือสถานที่ รวมทั้งสัมภาษณ์ผู้แทนชุมชน รายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การประเมิน	หลักฐาน
มิติที่ 1 การเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	
1.1 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีในการเพาะปลูกพืช (20 คะแนน)	- สรุปรายชื่อเกษตรกรสมาชิกของชุมชนที่ตรวจประเมินซึ่งได้รับการรับรองเกษตร GAP จำแนกตามรายพืช (เช่น พืชผัก ไม้ผล พืชไร่ ข้าว กาแฟ) โดยสอดคล้องกับจำนวนสมาชิกที่ระบุในข้อมูลตอนที่ 2 ข้อ 2.3 ของแบบประเมินชุมชนคาร์บอนต่ำ - สำเนาใบรับรองเกษตร GAP ที่แสดงวันรับรอง/วันหมดอายุ พร้อมลงนามรับรองความถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจของศูนย์ฯ/โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง - หลักฐานที่แสดงถึงการขอการรับรองมาตรฐาน GAP
1.2 เกษตรอินทรีย์(25 คะแนน)	- สรุปรายชื่อเกษตรกรสมาชิกของชุมชนที่ตรวจประเมินซึ่งได้รับการรับรองเกษตรอินทรีย์ จำแนกตามรายพืช โดยสอดคล้องกับจำนวนสมาชิกที่ระบุในข้อมูลตอนที่ 2 ข้อ 2.3 ของแบบประเมินชุมชนคาร์บอนต่ำ - สำเนาใบรับรองเกษตรอินทรีย์ที่แสดงวันรับรอง/วันหมดอายุ พร้อมลงนามรับรองความถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจของศูนย์ฯ/โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง - หลักฐานที่แสดงถึงการขอการรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์
1.3 การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน (15 คะแนน)	- แผนงานฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินของชุมชนที่รับการตรวจประเมิน ซึ่งกำหนดโดยศูนย์ฯ/โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - สรุปรายชื่อเกษตรกร (ราย) ที่มีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตามแผนที่กำหนด โดยสอดคล้องกับจำนวนสมาชิกที่ระบุในข้อมูลตอนที่ 2 ข้อ 2.4 ของแบบประเมินชุมชนคาร์บอนต่ำ - สรุปรายงานผลเทียบแผนงาน พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม เช่น ทำปุ๋ยอินทรีย์/ปุ๋ยหมัก/น้ำหมักชีวภาพ/กิจกรรมอื่น
1.4 รูปแบบที่เหมาะสมในการใช้น้ำเพื่อการเกษตร (15 คะแนน)	- แผนงานให้น้ำที่เหมาะสมเป็นรายพืชของชุมชนที่รับการตรวจประเมิน ซึ่งกำหนดโดยศูนย์ฯ/โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง/หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง - สรุปรายชื่อเกษตรกร (ราย) ที่มีการให้น้ำที่เหมาะสม ตามแผนงานที่กำหนด โดยสอดคล้องกับจำนวนสมาชิกที่ระบุในข้อมูลตอนที่ 2 ข้อ 2.5 ของแบบประเมินชุมชนคาร์บอนต่ำ - สรุปรายงานผลเทียบแผนงาน พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม

เกณฑ์การประเมิน	หลักฐาน
1.5 การรักษาคุณภาพน้ำ (10 คะแนน)	- ใบรายงานผลการตรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ภายในพื้นที่ของชุมชน (อย่างน้อย แหล่งน้ำละ 2 ตัวอย่าง) ซึ่งเปรียบเทียบกับมาตรฐาน เช่น ด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ (TCB และ FCB) โดยสอดคล้องกับแหล่งน้ำที่ระบุในข้อมูลตอนที่ 2 ข้อ 2.6 ของแบบประเมินชุมชนคาร์บอนต่ำ - สรุปรายงานผลค่า Water Quality Index (WQI) ของแหล่งน้ำ - แผนที่ (Satellite) หรือภาพถ่ายแสดงตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำตามที่ระบุในใบรายงานผลการตรวจ
1.6 ระบบการเลี้ยงสัตว์ที่ดีที่เหมาะสมบนพื้นที่สูง (GAP) (15 คะแนน)	- สรุปรายชื่อเกษตรกรสมาชิกของชุมชนที่ตรวจประเมินซึ่งได้รับการรับรองการเลี้ยงสัตว์ GAP จำแนกตามชนิดสัตว์ โดยสอดคล้องกับจำนวนสมาชิกที่เข้าเกณฑ์ที่ระบุในข้อมูลตอนที่ 2 ข้อ 2.3 ของแบบประเมินชุมชนคาร์บอนต่ำ - สำเนาใบรับรองการเลี้ยงสัตว์ GAP ที่แสดงวันรับรอง/วันหมดอายุ พร้อมลงนามรับรองความถูกต้อง โดยผู้มีอำนาจของศูนย์ฯ/โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง - หลักฐานที่แสดงถึงการขอการรับรองมาตรฐานการเลี้ยงสัตว์ GAP
มิติที่ 2 การฟื้นฟูและอนุรักษ์ป่าไม้	
2.1 การปลูกป่าชาวบ้าน (20 คะแนน)	- ทะเบียนเกษตรกรที่ดูแลรักษา/ปลูกป่าชาวบ้าน - แผนที่หรือภาพถ่ายแสดงตำแหน่งแปลงป่าชาวบ้าน - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรมดูแลรักษาป่าชาวบ้าน/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซม - ปฏิทินประจำปีกิจกรรมดูแลรักษาป่าชาวบ้าน/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซมและแผนการติดตามผล - แผนที่แสดงขอบเขตพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตร/แนวเขตพื้นที่ทำกินของชุมชน - สรุปผลการจัดทำขอบเขตพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตร พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม
2.2 การฟื้นฟูและการอนุรักษ์พืชท้องถิ่นและความหลากหลายทางชีวภาพ (10 คะแนน)	สรุปผลการปลูกฟื้นฟูพืชท้องถิ่นของชุมชนทั้งในระดับครัวเรือน พื้นที่สาธารณะ หรือป่ารอบชุมชน โดยแสดงรายชื่อครัวเรือนสมาชิก รายชื่อชนิดพืช จำนวนต้น ภาพถ่ายพืช และระบุสรรพคุณ/การใช้ประโยชน์ซึ่งจำนวนต้นพืชรวม อย่างน้อย 1,000 ต้น

เกณฑ์การประเมิน	หลักฐาน
2.3 การปลูกไม้ริมถนนในชุมชน และ/หรือในพื้นที่สาธารณะของชุมชน (10 คะแนน)	- แผนที่หรือภาพแสดงตำแหน่งไม้ริมถนนหลักภายในชุมชน - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรมดูแลรักษา/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซม - ปฏิทินประจำปีกิจกรรมดูแลรักษา/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซม และแผนการติดตามผล - ปฏิทินประจำปีกิจกรรมดูแลรักษาไม้ริมถนน/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซมและแผนการติดตามผล
2.4 การอนุรักษ์และ/หรือฟื้นฟูป่าต้นน้ำ (20 คะแนน)	- แผนที่หรือภาพแสดงตำแหน่งป่าต้นน้ำของชุมชน - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรมดูแลรักษาป่าต้นน้ำ/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซม เช่น บวซป่า เลี้ยงผีขุนน้ำ สร้างฝาย ทำแนวกันไฟ - ปฏิทินประจำปีกิจกรรมดูแลรักษาป่าต้นน้ำ/ปลูกเพิ่ม/ปลูกซ่อมแซมและแผนการติดตามผล
2.5 การลดหมอกควัน (40 คะแนน)	แผนที่หรือภาพถ่ายแสดงการเกิดไฟป่าจากดาวเทียมของหน่วยงาน เช่น สำนักป้องกัน ปราบปราม และควบคุมไฟป่า สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศ และภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) - แผนที่แสดงพิกัดและระยะทางแนวกันไฟที่ชุมชนร่วมกันทำ โดยค่าความคลาดเคลื่อนของเครื่องกำหนดตำแหน่ง (GPS) และระยะทางเดิน $\leq 30\%$ - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรมทำแนวกันไฟ
มิติที่ 3 การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อมในชุมชน	
3.1 การมีสุขอนามัยชุมชนที่ดี (25 คะแนน)	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่ใช้ส้วมและมีสุขลักษณะในบ้านเรือนที่ดี - ภาพถ่ายและคำอธิบายห้องส้วมที่ถูกสุขลักษณะและบ้านเรือนสะอาดทั้งภายในและภายนอก - ใบรายงานผลตรวจคุณภาพน้ำเทียบเกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท/น้ำสะอาดอื่น - ภาพถ่ายและคำอธิบายจุดเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค - ปฏิทินประจำปีกิจกรรมดูแลและซ่อมบำรุงถังเก็บน้ำชุมชน
3.2 การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในชุมชน/ครัวเรือน (60 คะแนน)	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่คัดแยกประเภทขยะ - ใบเสร็จ/สมุดบันทึกรายได้จากการขายขยะ (ถ้ามี) - ภาพถ่ายและคำอธิบายวิธีการจัดการขยะในครัวเรือน - สรุปรายงานผลการจัดการขยะของชุมชนของแต่ละขั้นตอน - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรมการจัดการขยะของชุมชน ในแต่ละขั้นตอน

เกณฑ์การประเมิน	หลักฐาน
	- เอกสารประกอบอื่น เช่น กฎระเบียบและมาตรการใช้บ่อขยะ (กรณีใช้บ่อขยะ) ปฏิทินการดูแล/ซ่อมบำรุงเตาเผาขยะ (กรณีใช้เตาเผา) โครงการธนาคารขยะ - สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ร้านค้า ผู้ประกอบการ และวิสาหกิจ ที่จัดการน้ำทิ้งด้วยวิธีการที่เหมาะสม และ/หรือมีการนำไปใช้ประโยชน์ - ภาพถ่ายและคำอธิบายวิธีการจัดการน้ำทิ้งเพื่อบำบัดและป้องกันไม่ให้เป็นปนเปื้อนลงแหล่งน้ำ
3.3 การจัดการสิ่งปฏิกูลและน้ำเสียจากสัตว์เลี้ยง (15 คะแนน)	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่จัดการสิ่งปฏิกูลและน้ำเสียจากสัตว์เลี้ยง - ภาพถ่ายและคำอธิบายวิธีการจัดการสิ่งปฏิกูลและน้ำเสียเพื่อบำบัดและป้องกันไม่ให้เป็นปนเปื้อนลงแหล่งน้ำ
มิติที่ 4 ความเข้มแข็งของชุมชนในการรองรับการเปลี่ยนแปลง	
4.1 การน้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาสู่การปฏิบัติ (40 คะแนน)	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่นำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ ได้แก่ การใช้หลักเหตุผล เช่น การเลือกชนิดพืชปลูกที่เหมาะสมกับพื้นที่ เพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขันภายใต้เงื่อนไขที่จำกัด การมีคุณธรรม เช่น การปลูกพืชตามมาตรฐานอาหารปลอดภัย GAP/อินทรีย์ ซึ่งคำนึงถึงความปลอดภัยของตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม การสร้างภูมิคุ้มกันของครัวเรือน เช่น การออมทรัพย์ การลดรายจ่าย/เพิ่มรายได้ การร่วมกิจกรรมสาธารณะประโยชน์ การถ่ายทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นและวัฒนธรรมสู่ลูกหลาน เป็นต้น - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ - แผนพัฒนาชุมชน - สรุปรายชื่อการทำแผนพัฒนาชุมชน พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม
4.2 องค์กรชุมชนมีความเข้มแข็ง เป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ (40 คะแนน)	- ทะเบียนรายชื่อคณะกรรมการหมู่บ้าน/คณะทำงานแต่ละด้าน และหน้าที่รับผิดชอบ - สรุปรายชื่อการดำเนินงานตามแผนพัฒนาชุมชน พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม - สมุดบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของสมาชิกภายในชุมชน (ถ้ามี) - หัวข้อองค์ความรู้ของชุมชน ชื่อผู้ถ่ายทอด และกิจกรรม/หลักสูตรการเรียนรู้ - สรุปรายชื่อการถ่ายทอดความรู้ พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม - สมุดบันทึกการเข้ามาเรียนรู้ของคนภายนอก (ถ้ามี)

เกณฑ์การประเมิน	หลักฐาน
	- สรุปผลการพัฒนาผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้หรือปรับปรุงสถานที่/จุดเรียนรู้/สื่อ ฯลฯ
4.3 หมู่บ้านเข้มแข็งต่อต้านยาเสพติด (20 คะแนน)	- ตารางแผนปฏิบัติงานประจำปีในการป้องกัน/แก้ไขปัญหายาเสพติด - สรุปผลการดำเนินงานตามแผนการป้องกัน/แก้ไขปัญหายาเสพติด พร้อมภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม - สมุดบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของสมาชิกภายในชุมชน (ถ้ามี) - สรุปผลการประชุมในเรื่องที่เกี่ยวกับการป้องกัน/แก้ไขปัญหายาเสพติด
มิติที่ 5 การลดใช้ทรัพยากรธรรมชาติ	
5.1 การลดใช้พลังงานไฟฟ้า (40 คะแนน)	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่ลดการใช้พลังงานไฟฟ้า เช่น ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าเมื่อไม่ใช้ เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ประหยัดไฟ ใช้พลังงานไฟฟ้าสลับกับพลังงานทดแทน - ใบเสร็จ/สมุดบันทึกค่าไฟฟ้า (ถ้ามี) - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม
	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่ใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากลม พลังงานจากน้ำ พลังงานจากชีวมวล - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม
5.2 การลดใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (20 คะแนน)	- สรุปรายชื่อครัวเรือน (หลังคา) ที่ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ก๊าซธรรมชาติและน้ำมัน /เปลี่ยนมาใช้น้ำมันเชื้อเพลิงชีวมวล เช่น ก๊าซชีวภาพ ก๊าซชีวมวล ไบโอดีเซล เอทานอล - ใบเสร็จ/สมุดบันทึกค่าน้ำมัน (ถ้ามี) - ภาพถ่ายและคำอธิบายกิจกรรม
5.3 การลดใช้ทรัพยากรป่าไม้ (40 คะแนน)	แผนที่/ภาพถ่ายแสดงพื้นที่สีเขียวบริเวณชุมชน เช่น ป่าไม้ ไม้ผล กาแฟ ชา พืชท้องถิ่น

การบันทึกผล :

ความพร้อมในการตรวจประเมินชุมชนตามตัวชี้วัด (ระดับดีมาก ดี ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด) โดยพิจารณาประเด็นค่าคะแนนผลการพัฒนา เอกสารหลักฐาน สถานที่ และการให้ข้อมูลจากผู้แทนชุมชน

3) ตรวจประเมินเพื่อขอรับการรับรองการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน

(1) ยื่นแบบคำขอตรวจประเมินในนามของมูลนิธิโครงการหลวง และ สวพส. ต่อศูนย์วิจัย ตรวจประเมินและให้การรับรองมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

(2) คณะกรรมการตรวจประเมินซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภาครัฐและบริษัท เข้าตรวจผลการพัฒนาของชุมชน จำนวน 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre-audit)

ครั้งที่ 2 ตรวจประเมินเพื่อให้การรับรอง (Audit)

(3) คณะกรรมการตรวจประเมินรายงานผลการตรวจประเมินและแจ้งข้อควรปรับปรุง/ดำเนินการแก้ไขต่อชุมชน แบ่งเป็น

(3.1) กรณีผ่านเกณฑ์จะได้รับการรับรองการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำและยั่งยืน กำหนดค่าคะแนนการผ่านเกณฑ์การประเมินเป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับดีเยี่ยม ค่าคะแนน ≥ 90
- ระดับดีมาก ค่าคะแนน 80-89
- ระดับดี ค่าคะแนน 70-79

(3.2) กรณีต้องปรับปรุง/ดำเนินการแก้ไข ให้ดำเนินการและแจ้งขอรับการตรวจประเมินใหม่

4) สรุปผลการตรวจประเมิน เพื่อเปรียบเทียบผลการพัฒนาชุมชนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

3.2 การศึกษาสถานะการปล่อยและการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกภายในชุมชนบนพื้นที่สูงที่ปฏิบัติตามแนวทางพัฒนาของโครงการหลวง

3.2.1 สํารวจข้อมูลกิจกรรมการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ 7 กิจกรรมหลักของชุมชน 17 แห่ง หลังยกระดับงานพัฒนาตามตัวชี้วัดชุมชนคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืนเพื่อนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยบันทึกผลดังนี้

1) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง (Direct GHG Emissions) ของชุมชน

- การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Combustion) กิจกรรม ได้แก่ การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการเผาไหม้เพื่อให้เกิดการทำงานของเครื่องจักรกลเกษตรภายในแปลงเกษตร เช่น เครื่องไถพรวน เครื่องตัดหญ้า เลื่อยยนต์ เครื่องปั่นกระแสไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น และการใช้เชื้อเพลิงในการเผาไหม้ เพื่อการหุงต้มภายในครัวเรือน เช่น การปรุงอาหาร การต้มน้ำดื่ม/อาบ การนั่งเมียง การผิงไฟในหน้าหนาว เป็นต้น

- การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) กิจกรรม ได้แก่ การขนส่งหรือเดินทางโดยใช้ยานพาหนะทางถนนทั้งในชุมชนและระหว่างชุมชน เช่น เดินทางจากที่พักไปแปลงเกษตร ขนส่งผลผลิตไปจำหน่าย ติดต่อธุระในตัวเมือง โดยรวมทั้งรถยนต์นั่งส่วนบุคคล รถยนต์บรรทุกส่วนบุคคล และรถจักรยานยนต์ส่วนบุคคล

- การรั่วไหลอื่น (Fugitive) กิจกรรม ได้แก่ การใช้ปุ๋ยเคมี การทำปุ๋ยหมักชีวภาพ การเลี้ยงสัตว์ การปล่อยน้ำเสีย และขยะจากครัวเรือน

2) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางอ้อมจากการใช้พลังงาน (Electricity Indirect GHG Emission)

- การใช้พลังงานไฟฟ้าในครัวเรือน
- การใช้พลังงานไฟฟ้าในพื้นที่การเกษตร

จากนั้น นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยสมการจากแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ คือ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) โดยมีสูตรการคำนวณ ดังนี้

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง*

(1) การเผาไหม้แบบอยู่กับที่ (Stationary Energy) ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับเครื่องจักรกลเกษตร เช่น เครื่องไถพรวน เครื่องตัดหญ้า เครื่องสูบน้ำ เลื่อยยนต์ เป็นต้น

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	เท่ากับ	ปริมาณการใช้น้ำมัน	สมการ	ค่า GHGs
น้ำมันดีเซล	=	จำนวน (ลิตร)	คูณ (x)	2.7143
น้ำมันเบนซิน				2.1951
น้ำมันก๊าด				2.4975

(2) การเผาไหม้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Combustion) ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้กับยานพาหนะทั่วไป เช่น รถยนต์ รถจักรยานยนต์ รถบรรทุก เป็นต้น

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	เท่ากับ	ปริมาณการใช้น้ำมัน	สมการ	ค่า GHGs
น้ำมันดีเซล	=	จำนวน (ลิตร)	คูณ (x)	2.7446
น้ำมันเบนซิน				2.2376

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ฟืน/ถ่านหรือแก๊สหุงต้มในครัวเรือน*

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการใช้น้ำมัน	สมการ	ค่า GHGs
ฟืน	จำนวน (กิโลกรัม)	คูณ (x)	1.9299
ถ่าน			3.3876
แก๊สหุงต้ม	จำนวน (ลิตร)		1.6838

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยเคมี*

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ปริมาณการใช้น้ำมัน	สมการ	ค่า GHGs
ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15	จำนวน (กิโลกรัม)	คูณ (x)	0.7024
ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0			2.1541
ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21			0.6088
ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0			0.7493
ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16			0.7493
ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24			0.3746

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณน้ำทิ้งในครัวเรือน**

 รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น						
หน้าหลัก	ข้อมูลทั่วไป	ข้อมูลกิจกรรม	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	สรุปผล	รายงานผล	ติดต่อเรา
พลังงาน	อุตสาหกรรม	เกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน	การจัดการของเสีย			
ฝังกลบ	เผาไหม้	ชีวภาพ	บำบัดน้ำเสีย			

การจัดการน้ำเสียและการปล่อยทิ้ง

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./ปี)	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./ปี)	ค่า BOD (มก./ลิตร)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kg CO ₂ e/yr)
2562	500	400.00	200	39.60

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณสิ่งปฏิกูลสัตว์เลี้ยงในครัวเรือน**

สุกร	จำนวนตัว		การเลี้ยง	Enteric Fermentation	ปริมาณการปล่อย GHG (kgCO2-eq/yr)	CH4 Manure	ปริมาณการปล่อย GHG (kgCO2-eq/yr)	N2O Manure	ปริมาณการปล่อย GHG (kgCO2-eq/yr)	ผลรวม (kgCO2-eq/yr)	
	0	ปล่อยตามทุ่ง		1	0	2.52	0	0.01	0	0	
	0	ปล่อยตามบ้าน/ใต้ถุนบ้าน		1	0	2.52	0	0.01	0	0	
	5	คอกหรือฟาร์ม		1	125	2.52	315	0.18	268.2	708.2	
	รวม	5									
	ร้อยละ	จำนวนตัว	การจัดการสิ่งปฏิกูล								
		0	ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์						0	0	0
		100	ทำปุ๋ยชีวภาพ						0.01	14.9	14.9
		0	ทำแก๊สชีวภาพ						0.59	0	0
										รวมทั้งหมด	723.1

โค	จำนวนตัว		การเลี้ยง	Enteric Fermentation	ปริมาณการปล่อย GHG (kgCO2-eq/yr)	CH4 Manure	ปริมาณการปล่อย GHG (kgCO2-eq/yr)	N2O Manure	ปริมาณการปล่อย GHG (kgCO2-eq/yr)	ผลรวม (kgCO2-eq/yr)	
	12	ปล่อยตามทุ่ง		47	14100	2.54	762	0.5	1788	16650	
	0	ปล่อยตามบ้าน/ใต้ถุนบ้าน		47	0	2.54	0	0.5	0	0	
	0	คอกหรือฟาร์ม		47	0	2.54	0	0	0	0	
	รวม	12									
	ร้อยละ	จำนวนตัว	การจัดการสิ่งปฏิกูล								
		0	ไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์						0	0	0
		100	ทำปุ๋ยชีวภาพ						0.01	0	0
		0	ทำแก๊สชีวภาพ						0	0	0
										รวมทั้งหมด	16650

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปริมาณขยะในครัวเรือน**

(1) การกำจัดขยะแบบฝังกลบ

 รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น						
หน้าหลัก	ข้อมูลทั่วไป	ข้อมูลกิจกรรม	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	สรุปผล	รายงานผล	ติดต่อเรา
พลังงาน	อุตสาหกรรม	เกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน	การจัดการของเสีย			
ฝังกลบ	เผาไหม้	ชีวภาพ	บำบัดน้ำเสีย			

การจัดการของเสียด้วยวิธีฝังกลบ

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณขยะที่นำมากำจัด (ตัน/ปี)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kg CO ₂ e/yr)
2562	0.05	-
2563		26.01
2564		21.89
2565		18.62

(2) การกำจัดขยะด้วยวิธีเผาไหม้

 รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น						
หน้าหลัก	ข้อมูลทั่วไป	ข้อมูลกิจกรรม	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	สรุปผล	รายงานผล	ติดต่อเรา
พลังงาน	อุตสาหกรรม	เกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน	การจัดการของเสีย			
ฝังกลบ	เผาไหม้	ชีวภาพ	บำบัดน้ำเสีย			

การจัดการของเสียด้วยวิธีการเผาไหม้

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณขยะที่นำมาเผา (ตัน/ปี)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kg CO ₂ e)
2562	5.00	4.40

(3) การกำจัดขยะด้วยวิธีทางชีวภาพ

 รายงานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น						
หน้าหลัก	ข้อมูลทั่วไป	ข้อมูลกิจกรรม	ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	สรุปผล	รายงานผล	ติดต่อเรา
พลังงาน	อุตสาหกรรม	เกษตร และการใช้ประโยชน์ที่ดิน	การจัดการของเสีย			
ฝังกลบ	เผาไหม้	ชีวภาพ	บำบัดน้ำเสีย			

การจัดการของเสียด้วยวิธีการทางชีวภาพ

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณขยะที่นำมากำจัด (ตัน/ปี)	ปริมาณก๊าซเรือนกระจก (kg CO ₂ e)
2562		-

การคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานไฟฟ้า*

ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	เท่ากับ	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า	สมการ	ค่า GHGs
พลังงานไฟฟ้า	=	จำนวน (กิโลวัตต์)	คูณ (x)	0.5821

หมายเหตุ * อ้างอิงค่า GHGs จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

** ใช้โปรแกรมการคำนวณเฉพาะทางขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

3.2.2 การสำรวจพื้นที่ป่าต้นน้ำของชุมชนโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 8 แห่ง (เพิ่มเติมจากปีงบประมาณ พ.ศ. 2563) เพื่อนำมาคำนวณค่าการเก็บกักปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเบื้องต้นของต้นไม้ ขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

เตรียมวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ (1) เทปวัดระยะความยาว 50 เมตร จำนวน 5 เส้น (2) สายวัด (3) เทอร์โมมิเตอร์ (4) เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก-แห้ง (5) เครื่องวัดความเข้มแสง (6) เครื่องมือวัดความสูงของต้นไม้ (7) เครื่องมือวัดพิกัด (8) เครื่องวัดความชื้นและความเป็นกรด-เบสของดิน (9) ป้ายติดหมายเลขและชื่อต้นไม้ (10) เส้นลวดสำหรับผูกป้ายติดหมายเลขและชื่อต้นไม้ (11) กระดาษตารางบันทึกผล (12) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Google Earth Pro, SEI-FS และ MVSP ver 3.13 P

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (เบื้องต้น) เช่น ที่ตั้ง ข้อมูลประชากรและอาชีพ การใช้ประโยชน์ที่ดินและสภาพภูมิประเทศของแต่ละชุมชน

2) วางแผนสำรวจป่าต้นน้ำแบบสุ่มตามระดับความสูงของพื้นที่ ตามชนิดหรือประเภทของป่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 20 x 20 เมตร หรือ 0.25 ไร่ จำนวน 6 แปลง

การบันทึกข้อมูล :

- พิกัดทางภูมิศาสตร์ 4 มุมแปลง และระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล โดยใช้เครื่องมือวัดพิกัด
- สังคมพืช จำแนกชื่อท้องถิ่นและชื่อสามัญของชนิดพันธุ์ไม้โดยผู้เชี่ยวชาญหรืออ้างอิงหนังสือต้นไม้เมืองเหนือ (ไขมอนและคณะ, 2543) หนังสือพรรณไม้แห่งประเทศไทย (เต็ม, 2544) หนังสือองค์ความรู้เรื่องพืชป่าที่ใช้ประโยชน์ทางภาคเหนือของไทย เล่ม 1-3 : มุลินีโครงการหลวง (สุธรรม, 2552) และหนังสือป่าของประเทศไทย (ธวัชชัย, 2550) วัดเส้นรอบวงของต้นไม้ที่ความสูงระดับอก (girth at breast height : GBH) ตั้งแต่ 10 เซนติเมตร ขึ้นไปทุกต้น ตรงตำแหน่งที่สูงจากพื้นดิน 1.30 เมตร บันทึกตำแหน่งของต้นไม้ (แกน X และแกน Y) ความสูงทั้งหมดของต้นไม้แต่ละต้น ความสูงจากพื้นดินถึงกิ่งสดกิ่งแรก ความสูงถึงฐานของเรือนยอด ความกว้างของเรือนยอดในแปลงสำรวจ ทรงพุ่มของต้นไม้ พร้อมทั้งติดหมายเลขและชื่อต้นไม้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์รูปแบบโครงสร้างสังคมพืช (profile diagram) โดยนำข้อมูลที่ได้นำมาเขียนโครงสร้างด้วยโปรแกรม SExl-FS แสดงผลมุมมองทางด้านบน (top view structure) หรือการปกคลุมของเรือนยอด (crown cover) ให้เห็นถึงโครงสร้างของหมู่ไม้และสภาพการปกคลุมของเรือนยอดของต้นไม้ และมุมมองการแบ่งชั้นความสูงตามแนวตั้ง โดยโครงสร้างสังคมพืชด้านตั้ง (vertical profile diagram) ซึ่งแสดงลักษณะของโครงสร้างของป่าในรูปของโครงสร้างสังคมพืชด้านตั้ง เพื่อวิเคราะห์การแบ่งชั้นตามความสูงของสังคมพืช (stratification) ทั้งนี้ได้แสดงตัวอย่างโครงสร้างดังกล่าวของแปลงสุ่มตัวอย่างบางแปลงตามระดับความสูงของป่าต้นน้ำของแต่ละชุมชนทั้ง 8 ชุมชน ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลที่ระดับต่ำ ระดับกลางและระดับสูง รวมตัวอย่างโครงสร้างมุมมองทางด้านบนหรือการปกคลุมของเรือนยอด ของแปลงสุ่มตัวอย่างและโครงสร้างสังคมพืชด้านตั้ง

จากนั้นนำไปวิเคราะห์โครงสร้างป่า ความหนาแน่น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่ ความถี่สัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความเด่น ความเด่นสัมพัทธ์ ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา และดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพันธ์ของป่าต้นน้ำบนพื้นที่สูง

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงปริมาณ (quantitative characteristics) ในส่วนของสังคมพืช

(1) ค่าความหนาแน่น (Density: D) คือ ค่าที่แสดงออกถึงจำนวนต้นภายในพื้นที่ (รัตนมน, 2556)

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมด}}{\text{พื้นที่แปลงสุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา}}$$

ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density: RD) เพื่อหาค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น}}{\text{ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ชนิดอื่น}} \times 100$$

ความหนาแน่นของพันธุ์ไม้ทุกชนิด

(2) ความถี่ (Frequency: F) เป็นลักษณะที่ชี้ถึงการกระจายของพันธุ์ไม้ในสังคม ที่วัดถึงอัตราการปรากฏของต้นไม้ในแปลงตัวอย่างจากแปลงทั้งหมดที่สุ่มวัดโดยไม่ได้คำนึงถึงจำนวนต้นและขนาดของต้น

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงที่พันธุ์ไม้ชนิดนั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงสำรวจทั้งหมด}}$$

ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency: RF) เพื่อหาค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ความถี่ของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

(3) ความเด่น (Dominance: Do) เป็นการวัดถึงความสามารถและมีอิทธิพลของพันธุ์ไม้ที่มีความเหนือกว่ากัน หรือด้อยกว่ากัน และการแสดงออกในบางด้านของชนิดไม้นั้นซึ่งไมใหญ่วัดกันเป็นพื้นที่หน้าตัด ซึ่งเป็นค่าที่สามารถแปลงเป็นปริมาตรได้

$$Do = \frac{\text{พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น}}{\text{พื้นที่แปลงสำรวจทั้งหมด}}$$

ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominance: RDo) เพื่อหาค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา

$$RDo = \frac{\text{ผลรวมพื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ผลรวมพื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ทุกชนิด}}$$

ค่าพื้นที่หน้าตัด (Tree Basal Area: g) หาได้จากสมการ

$$g = \frac{\pi d^2}{4}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } g &= \text{พื้นที่หน้าตัดของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น (เมตร)} \\ d &= \text{เส้นผ่านศูนย์กลาง (เมตร)} \end{aligned}$$

ค่าเส้นผ่านศูนย์กลาง (Diameter: d) หาได้จากสมการ

$$d = \frac{GBH}{\pi}$$

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } d &= \text{เส้นผ่านศูนย์กลาง (เมตร)} \\ GBH &= \text{เส้นรอบวงลำต้นที่ระดับอก (เมตร)} \end{aligned}$$

(4) ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Importance Value Index: IVI) เป็นผลรวมของค่าสามค่าคือความหนาแน่นสัมพัทธ์ ค่าความเด่นสัมพัทธ์ และค่าความถี่สัมพัทธ์

$$IVI = RF + RD + R Do$$

ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสัมพัทธ์ของพันธุ์ไม้ (Relative Importance Value Index: RIVI) หาได้จากสมการ

$$RIVI = \frac{\text{ดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา} \times 100}{\text{IVI ของพันธุ์ไม้ทั้งหมด}}$$

IVI ของพันธุ์ไม้ทั้งหมด

- ลักษณะทางกายภาพของแปลงสำรวจ เช่น อุณหภูมิดิน ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง

(1) อุณหภูมิดิน ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิดินโดยชุดหลุมลึกลงไปดินประมาณ 5 เซนติเมตร จากนั้นวัดอุณหภูมิเป็นเวลา 5 นาที จำนวน 1 จุด ทำในบริเวณแปลงสำรวจ

(2) ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ ใช้เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียก-แห้ง โดยแขวนที่ความสูงจากพื้นประมาณ 1.50 เมตร จำนวน 1 ครั้ง ทำในบริเวณแปลงสำรวจ

(3) ความเข้มแสง ใช้เครื่องมือวัดความเข้มแสง โดยสุ่มทั่วแปลงสำรวจ วัดจำนวน 5 ครั้ง จากนั้นนำค่าทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยของความเข้มแสง

3) นำข้อมูลที่เก็บได้ข้างต้นไปคำนวณข้อมูลเป็นเชิงตัวเลขของการเก็บกักปริมาณคาร์บอนในมวลชีวภาพเบื้องต้นของต้นไม้ในพื้นที่ป่าต้นน้ำของชุมชน สำหรับใช้เป็นข้อมูลการซื้อขายปริมาณคาร์บอน (Carbon credit) กับแหล่งหรือผู้ประกอบการที่มีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก หรือนำไปใช้ในการตอบแทนคุณการให้บริการของระบบนิเวศ (Payments for Ecosystem Services: PES)

การคำนวณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพของต้นไม้ การวิเคราะห์ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนสามารถคำนวณได้จากมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน โดยใช้สมการแอลโลเมตริก (Allometric) ของป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ป่าดิบเขาและป่าดิบชื้นของ Ogawa และคณะ (1965) ในที่นี้จะทำการคำนวณมวลชีวภาพในส่วนของลำต้น จากค่าเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (Diameter at Breast Height ; DBH) ซึ่ง DBH สามารถคำนวณได้จากเส้นรอบวงที่ระดับความสูงเพียงอก (สมการ 1)

$$DBH = GBH/\pi \dots\dots\dots(1)$$

โดยที่ DBH = เส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับสูงเพียงอก

GBH = เส้นรอบวงที่ระดับสูงเพียงอก

$$\pi = 3.1416$$

จากนั้นจึงคำนวณหามวลชีวภาพ (Biomass - B) ในลำต้น ดังแสดงในตารางที่ x (สมการ 2.1 - 2.4)

ตารางสมการคำนวณหามวลชีวภาพแต่ละประเภทป่า (ชิงชัย, 2546)

ประเภทป่า	สมการที่	สมการ
ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง	2.1	$B = 0.0396 \cdot D^2 \cdot H^{0.9326}$
ป่าดิบเขา	2.2	$B = 0.0509 \cdot D^2 \cdot H^{0.919}$
ป่าดิบชื้น	2.3	$B = 0.0396 \cdot D^2 \cdot H^{0.9326}$
ป่าสนเขา-สนสามใบ	2.4	$B = 0.02698 \cdot D^2 \cdot H^{0.946}$

โดยที่ B = มวลชีวภาพส่วนของลำต้น (กิโลกรัม)

D	=	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระดับออก (เซนติเมตร)
H	=	ความสูงของต้นไม้ถึงปลายยอด (เมตร)

เมื่อได้ค่ามวลชีวภาพในลำต้นแล้ว นำค่ามวลชีวภาพดังกล่าวมาคำนวณหาปริมาณคาร์บอน โดยน้ำหนักคาร์บอนในมวลชีวภาพมีค่าเป็นครึ่งหนึ่งของมวลชีวภาพ (Brown and Lugo, 1982) (สมการ 3)

$$C = 0.5 B \dots\dots\dots(3)$$

โดยที่ C	=	ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในมวลชีวภาพ
B	=	มวลชีวภาพในลำต้น

3.3 การปรับปรุงร่างคู่มือการพัฒนาชุมชนบนพื้นที่สูงคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืนตามกรอบระบบบริหารงานคุณภาพ (Quality Management System: QMS) จำนวน 1 ฉบับ โดยอ้างอิงองค์ประกอบตามกรอบระบบบริหารงานคุณภาพของมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งมีสาระสำคัญประกอบด้วย

- 1) คำนำ
- 2) คู่มือคุณภาพ (Quality Manual: QMS) ได้แก่ บทนำ (นโยบายและวัตถุประสงค์) พื้นที่ดำเนินงาน ระบบบริหารคุณภาพ การบริหารงาน และการนำหลักการชุมชนคาร์บอนต่ำมาใช้ในการพัฒนา
- 3) ระเบียบการปฏิบัติงาน (Procedure Manual: PM) ได้แก่ การควบคุมเอกสารและข้อมูล การรับสมัคร การชี้แจงวิธีการปฏิบัติ การตรวจประเมินระดับการพัฒนา และการตรวจประเมินภายใน
- 4) เอกสารบรรยายลักษณะงาน (Job Description: JD) ได้แก่ ตัวแทนผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติงาน ส่วนกลาง ผู้ตรวจประเมินภายในและผู้ตรวจติดตาม ที่ปรึกษา ผู้ควบคุมเอกสาร ผู้นำชุมชน และสมาชิกภายในชุมชน
- 5) เอกสารแบบบันทึกผลการปฏิบัติงาน (Form: FM) ได้แก่ รายการเอกสาร (Master List) ใบสมัคร แบบประเมินระดับการพัฒนา แบบบันทึกการตรวจประเมินภายใน แบบสรุปผลตรวจประเมินภายใน แบบบันทึกผลการดำเนินงาน แบบคำร้องขอดำเนินการเรื่องเอกสาร หนังสือรับรองว่าด้วยการรักษาความลับ และหนังสือแสดงการไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย

3.4 พื้นที่ดำเนินการวิจัย/เก็บข้อมูล

3.4.1 ชุมชนในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 6 แห่ง และสถานีเกษตรหลวง 3 แห่ง ได้แก่

- 1) บ้านใหม่สามัคคี ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยลึก จังหวัดเชียงใหม่
- 2) บ้านห้วยมะเกลือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยโป่ง จังหวัดเชียงราย
- 3) บ้านห้วยทรายขาว ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ป๋นหลวง จังหวัดเชียงราย
- 4) บ้านร่มฟ้าผาหม่น ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงผาตั้ง จังหวัดเชียงราย
- 5) บ้านป่าแป๋ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- 6) บ้านลัวะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว จังหวัดเชียงใหม่

- 7) บ้านหาดส้มป่อย สถานีเกษตรหลวงปางดะ จังหวัดเชียงใหม่
- 8) บ้านนอแล สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่
- 9) บ้านเมืองอาง สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่

3.4.2 ชุมชนในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 8 แห่ง ได้แก่

- 1) บ้านแม่ลามะหลวง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- 2) บ้านปู่คำห้วยแห้ง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สามแลบ จังหวัดแม่ฮ่องสอน
- 3) บ้านใหม่พัฒนา โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงวาวี จังหวัดเชียงราย
- 4) บ้านอาแบ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่สลอง จังหวัดเชียงราย
- 5) บ้านแม่มะลอ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่มะลอ จังหวัดเชียงใหม่
- 6) บ้านน้ำแปง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงน้ำแปง จังหวัดน่าน
- 7) บ้านนาหมื่น โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงแม่จริม จังหวัดน่าน
- 8) กลุ่มบ้านห้วยปูหลวง โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงเพื่อแก้ปัญหาพื้นที่เฉพาะ

บ้านแม่แฮหลวง จังหวัดเชียงใหม่

3.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2563 ถึง 30 กันยายน 2564